



#4

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Yasuhiro SAITO, et al.

Appln. No.: 10/015,683

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Confirmation No.: 8065

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: December 17, 2001

For: PROCESS FOR PRODUCING GLASS SUBSTRATE FOR MAGNETIC RECORDING
MEDIUM AND GLASS SUBSTRATE FOR MAGNETIC RECORDING MEDIUM
OBTAINED BY THE SAME

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith are two (2) certified copies of the priority documents on which
claims to priority were made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to
acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

SUGHRUE MION, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

for John Collohan Reg. No. 32,607
Mark Boland
Registration No. 32,197

Enclosures: JAPAN 2000-383216
JAPAN 2001-363504

MXB\mg
Date: April 26, 2002

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-383216

出 願 人

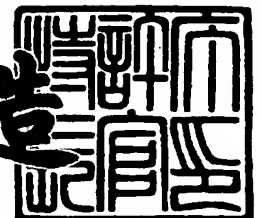
Applicant(s):

日本板硝子株式会社

2001年 9月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3087859

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P360

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/84
C03C 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 齊藤 靖弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 池田 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 倉知 淳史

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代表者】 出原 洋三

【代理人】

【識別番号】 100069084

【弁理士】

【氏名又は名称】 大野 精市

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012298

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法およびそれを用いて得られる磁気記録媒体用ガラス基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円形状に成形加工されガラス板の主表面に表面凹凸を形成して磁気記録媒体用ガラス基板を製造する方法において、前記表面凹凸を、前記ガラス板の主表面に永久歪みを有する加工痕を円周方向に付与し、その後前記ガラス板の主表面全体を化学的にエッチングすることにより形成することを特徴とする磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 2】

前記表面凹凸を、加工痕を付与した部分と加工痕を付与しない部分との化学的エッチング深さの差に基づいて形成することを特徴とする請求項 1 に記載の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 3】

前記加工痕を、前記ガラス板の主表面にスラリーを含む処理液を供給しながら処理テープを円周方向に擦ることによって形成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 4】

前記化学的エッチングを弗化水素酸または／および珪弗化水素酸を含むエッチング液で行うことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法により製造された磁気記録媒体用ガラス基板であって、前記ガラス基板の主表面の凹凸が、AFMで測定したRa値が0.5～1.0nmであり、前記凹凸の最大高さから最小高さを差し引いた値であるRmax値が3.0nm以上である磁気記録媒体用ガラス基板。

【請求項 6】

前記 R m a x の値が 1 5 n m 以下である請求項 5 に記載の磁気記録媒体用ガラス基板。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の磁気記録媒体用ガラス基板の主表面に、磁性膜を含む磁気記録膜が被覆された磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気記録媒体用ガラス基板およびその製造方法、さらにそれを用いて得られる磁気記録媒体に関する。さらに詳述すれば、磁気ヘッド浮上量が小さくでき、高速回転で長時間の使用によっても磁気記録情報の消失あるいは減衰がない信頼性の高い磁気記録媒体を得ることができるガラス基板とその製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、情報デジタル化の進展は目覚しく、その情報を保持するための装置が各種開発されている。これらの装置の改良進歩はまさに日進月歩であり、情報記憶容量および記録再生速度が年率数十%の割合で向上している。特に、現在最も広く使用されている情報記録装置が磁気ディスクであり、その改良の技術進歩は他の記録装置以上に早い。

【0 0 0 3】

このような状況の中、磁気ディスクには、より高記録密度に対応できる磁気記録媒体が求められており、これに対応するように磁気記録媒体を担持する基板にも高い平坦性、平滑性、そして剛性が求められるようになってきた。そのため、最近では、従来主流であったアルミニウム基板から研削、研磨が容易なガラス基板になりつつある。

【0 0 0 4】

アルミニウム基板は、通常、アルミニウム基板／ニッケル層／リン層の積層構成で用いられ、リン層の表面上には研削などのメカニカルな手法によって同心円

状の異方性のテクスチャー（方向性をもった表面凹凸）が形成される。このような異方性テクスチャー上に形成された磁性膜は、異方性のある膜応力に起因して生じる円周方向へのC軸配向が実現される、いわゆる配向媒体である。このような基板は、特開平6-231442号公報に開示されている。

【0005】

一方、ガラス製の基板を用いる磁気記録媒体としては、これまで異方性のテクスチャーが形成されていないいわゆる等方性の表面凹凸（ここではアットランダムに形成された表面凹凸を有する場合も等方性の表面凹凸という）を有する磁気記録媒体が実用に供されてきた。しかしながら、等方性の表面凹凸を有する記録媒体では、高記録密度化すると記録媒体に一旦書き込んだ信号が失われたり、それが急速に減衰するために、信頼性の高い磁気記録ができなくなることがあることが明らかとなってきた。

【0006】

特開昭63-160010号公報には、平滑なガラス基板表面に円周方向にテクスチャーを機械的な方法あるいは化学的なエッチング方法で形成した磁気記録媒体用のガラス基板が開示されている。しかしこの方法で得られる基板を用いた磁気記録媒体は、微細な表面凹凸が得られず、高密度記録を可能とするために磁気ヘッドを低グライドハイトで走査することは困難であるという問題点があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ニッケル層とリン層の積層膜に機械的に付与した表面凹凸（メカニカルテクスチャー）は、その形成過程において異物やゴミが発生しやすく、磁気記録媒体製造時の歩留まりが低下するうえ、コストアップにもつながるという課題があった。そこで、ガラス基板の表面に直接、異方性のテクスチャーを形成したものを用いるという提案が上記の従来技術で開示されているが、アルミニウム基板に比べて表面硬度の高いガラス板の場合、上記の従来の方法では微細なテクスチャー形状を満たすことは困難であるという課題があった。本発明は、磁気ヘッドをより低グライドハイトで書き込み、かつ読み出しをすることができる磁気記録媒体用ガラス基板とその製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 は、上記の課題を解決するためになされたものであって、円形状に成形加工されガラス板の主表面に表面凹凸を形成して磁気記録媒体用ガラス基板を製造する方法において、前記表面凹凸を、前記ガラス板の主表面に永久歪みを有する加工痕を円周方向に付与し、その後前記ガラス板の主表面全体を化学的にエッチングすることにより形成することを特徴とする磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法である。

【 0 0 0 9 】

ここで加工痕とは、機械的な応力によって物理的な形状変化を伴わずあるいは伴って、ガラスの表面および表面近傍のガラス内部に永久歪みが残留した部位をいう。通常、硬度の高いガラス基板にメカニカルな方法で直接テクスチャー加工（表面加工）を行うことは困難であるが、永久歪みは比較的容易に形成することが可能である。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法は、請求項 1 において、表面凹凸を、加工痕を付与した部分と加工痕を付与しない部分との化学的エッチング深さの差に基づいて形成することを特徴とする。すなわち、本発明の表面凹凸の形成方法は、永久歪みが生じた部分のガラスは、酸やアルカリに対して永久歪みが生じない部分と異なることに基づいている。すなわち永久歪みが生じた部分の耐酸性（酸性溶液による化学エッチングのされにくさ）が永久歪みが生じていない部分よりも大きいことに基づいている。また永久歪みが生じた部分の耐アルカリ性（アルカリ性溶液による化学エッチングのされにくさ）が永久歪みが生じていない部分よりも大きいということに基づいている。

【 0 0 1 1 】

上記の本発明者により発見した実験事実に基づいて、円周方向に永久圧縮歪みを有する加工痕をガラス表面およびその近傍に付与し、その後ガラス表面全体を化学的にエッチングすると、たとえば酸あるいはアルカリの液によりエッチングすると、永久歪みを有する加工痕の部分は、永久歪みがないあるいは永久歪み量

がより小さい部分よりもガラスの深さ方向でエッチングスピードが遅いため凸形状に残り、磁気記録媒体として有用な円周方向に方向性を有する表面凹凸（テクスチャー）を形成することができるのである。

【0012】

円形状のガラス板の円周方向に加工痕を付与するには、回転するガラス板の表面にガラスよりも硬い材質の微粒子を担持した基体、フィルムを押圧することにより行うことができる。また、基体あるいはフィルムを押し圧状態にしながら、回転するガラス板の基体あるいはフィルムとの間に硬質の微粒子を供給することにより行うことができる。

【0013】

請求項3の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法は、請求項1または2において、加工痕をガラス板の主表面にスラリーを含む処理液を供給しながら処理テープを円周方向に擦ることによって形成することを特徴とする。

【0014】

ここで円周方向に加工痕を形成する方法は、ガラス板表面にスラリーを含む処理液と処理テープで円周方向に擦ることによって形成する方法が適している。たとえば処理液をガラス板表面に供給しながら、処理テープをガラス板表面に押し当て、処理液中に懸濁している微粒子をガラス板表面に押し当てる方法がよい。この方法によれば、制御よく円周方向に加工痕を形成させることができる。

【0015】

用いる処理テープの材質は特に限定されず、公知のものを使用することができる。たとえば、ポリエステル、セルロース、ナイロンなどの樹脂テープが例示できる。また、スラリーは、水などの液体に研磨剤を懸濁させたものを用いることができる。研磨剤の種類は、要求されるテクスチャーの仕様から適宜選定される。要求されるテクスチャー形状に合わせて選定することができるが、通常、研磨剤のサイズが小さいほど、微細な形状のテクスチャーを得ることができる。

【0016】

請求項4の磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法は、請求項1～3のいずれかにおいて、化学エッチングを弗化水素酸または珪弗化水素酸あるいはこれらを混

合したものを含むエッチング液で行うことを特徴とする。

【0017】

加工痕の形成後に行う化学的エッチングは、テクスチャーの形状を適切に制御できるエッチング液を用いるのが好ましい。そのようなものとして、弗化水素酸または珪弗化水素酸を含むエッチング液が、永久歪みを有する部分と永久歪みを有さない部分とでエッチング速度差を十分に得るとともに、エッチング量の制御が容易に行えるという点で好ましい。アルカリ性溶液についても本発明のエッチング液として用いることができる。

【0018】

請求項5の磁気記録媒体用ガラス基板は、請求項1～4のいずれかの磁気記録媒体用ガラス基板の製造方法により製造されたガラス基板であって、前記ガラス基板の表面の凹凸が、AFMで測定したRa値が0.5～1.0nmであり、かつ前記凹凸の最大高さから最小高さを差し引いた値であるRmax値が3.0nm以上であることを特徴とする。

【0019】

Raが0.5nm未満であると、磁気ヘッドと磁気記録媒体との接触面積が大きくなって、両者が粘着しやすくなり、回転トラブルが生じる確率が増加するので好ましくない。またRaが1.0nmを越えると磁気ヘッドと磁気記録媒体との接触面積が小さくなりすぎ、わずかな高さの異常突起が存在した場合でも、その突起は磁気ヘッドとの衝突により削れ、ヘッドクラッシュやヘッドコロージョンが発生しやすくなるので好ましくない。また、Rmaxは、磁気ヘッドの磁気記録媒体表面での吸着を防止するために3.0nm以上とするのが好ましい。

【0020】

請求項6の磁気記録媒体用ガラス基板は、請求項5において、Rmaxが15nm以下であることを特徴とする。Rmaxが15nmを越えるとヘッドクラッシュを生じる確率が一層増加するので、この値を超えないようにするのが好ましい。

【0021】

請求項7の磁気記録媒体は、請求項6に記載の磁気記録媒体用ガラス基板の表

面に、磁性膜を含む磁気記録膜が被覆されたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 7 の磁気記録媒体は、円周方向に表面凹凸を有するガラス基板上に磁気記録膜が被覆されているので、磁性膜の保持力は、円周方向により磁気異方性を有する。すなわち、半径方向の保持力に対する円周方向の保持力を 1 以上にすることができる。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態および実施例を詳細に説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。本発明に用いるガラス組成は、とくに限定されるものではなく、例えば二酸化ケイ素とアルカリ金属酸化物とアルカリ土類金属酸化物とを主成分とするソーダライムシリカガラス、二酸化ケイ素と酸化アルミニウムとアルカリ金属酸化物とを主成分とするアルミノシリケートガラス、二酸化ケイ素とボロン酸化物とを主成分とするボロシリケートガラスのほか、酸化リチウムと二酸化珪素を主成分とする $\text{Li}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 系ガラスや、酸化リチウムと二酸化珪素と酸化アルミニウムとを主成分とする $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラス、アルカリ土類金属酸化物と酸化アルミニウムと二酸化珪素とを主成分とする $\text{RO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラス（ただし、 RO は酸化マグネシウム MgO 、酸化カルシウム CaO 、酸化ストロンチウム SrO 、酸化バリウム BaO 、酸化亜鉛 ZnO 、酸化ニッケル NiO 、酸化マンガン MnO 等）等の結晶化ガラスが挙げられる。ガラス成分のうち酸化アルミニウム、アルカリ金属酸化物およびアルカリ土類金属酸化物は、酸性水溶液中で溶解し易い成分であり、これらの成分を適当に含むものは、化学的エッチングが比較的容易に行うことができるので、磁気記録媒体用ガラス基板に要求されるテクスチャーを形成する点で好ましい。そのようなガラス組成として下記のアミノシリケート系ガラス（モル％）が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

SiO_2 : 55 ~ 70 %、

Al_2O_3 : 1 ~ 13 %、

Li_2O : 5 ~ 20 %、

Na_2O : 0 ~ 14 %、

K_2O : 0 ~ 3 %、

MgO : 0 ~ 8 %、

CaO : 0 ~ 10 %、

SrO : 0 ~ 6 %、

BaO : 0 ~ 2 %、

TiO_2 : 0 ~ 8 %

ZrO_2 : 0 ~ 4 %

【 0 0 2 5 】

本発明においては、磁気記録媒体用ガラス基板に要求される平坦性を確保するため、表面凹凸（テクスチャー）の形成工程に先立ち、通常、ガラス板は粗研磨（研削研磨）によりガラス板の厚みが所定寸法に調整され、その後その表面が鏡面研磨される。鏡面研磨をするための研磨剤は特に限定されず、酸化セリウム、マンガン酸化物、ジルコニア酸化物などが挙げられる。研磨剤は微粒子からなる。研磨剤のサイズは、特に限定されないが、平坦性と研磨速度を両立させるために、通常 $0.01 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度の研磨剤が使用される。また、研磨方法も特に限定されないが、人工皮革スエードパッドを上定盤および下定盤に貼り付けた両面研磨機を用いれば、低コストで両面を精密に鏡面研磨することができる。

【 0 0 2 6 】

鏡面研磨したガラス板は、洗浄工程を経た後、円周方向に加工痕が形成される。本発明の加工痕の形成方法としては、スラリーを含む処理液と処理テープで基板表面を擦る方法が適している。処理テープでガラス基板表面を擦る方法として、図 1 に示すようにドーナツ円盤状に加工されたガラス基板を一定速度で回転させながら、一定の加圧力でテープを押し付けることにより行うことができる。ガラス板の回転数は特に限定されないが、通常 $5 \sim 1000 \text{ rpm}$ 程度に調整する。また、処理テープの加圧力も特に限定されない。加圧力を小さくすると微細な形状のテクスチャーを得ることができ、大きくすると高速で処理することができる。要求されるテクスチャーの形状に応じて適宜選定することができる。通常

、 $20 \sim 500 \text{ g/cm}^2$ 程度の加圧が生産効率よく加工痕を形成できるので好ましい。また、処理テープは $10 \sim 10,000 \text{ mm/秒}$ の速さで送るのがよい。

【0027】

本発明にかかるスラリーの種類は特に限定されず、ダイタモンド結晶のほか、酸化セリウム、マンガン酸化物、ジルコニア酸化物、チタニア酸化物、二酸化珪素などの遊離砥粒を水などの媒体に分散して用いることができる。また、研磨剤のサイズも特に限定されないが、一般的に微細な研磨剤を用いるほど、より精密なテクスチャーの制御が可能となる。砥粒のサイズをあまり小さくすると、加工痕を効率的に形成することができなくなるため、通常 $0.05 \sim 3 \mu\text{m}$ 程度の研磨剤が好適に使用される。用いるスラリーには、必要に応じて分散剤や潤滑剤、防かび剤を添加することも可能である。スラリーを供給しながら加工痕を形成した後、スラリーを除去するために純水や市販の中性もしくはアルカリ系の洗剤を供給しながらテープ処理を施しても良い。さらに、その後、超音波洗浄やシャワー洗浄などの方法で洗浄するのが好ましい。

【0028】

以上のようにして円周方向に加工痕が形成されたガラス板は、化学的な方法によってエッチングされる。エッチング液の種類は特に限定されないが、弗化水素酸や珪弗化水素酸、あるいはこれらの両者を含む液は、加工痕が形成された部分と形成されない部分とのエッチングレート（エッチング速度）の差が大きく、かつ制御性よくエッチングできるので好ましい。

【0029】

加工痕が形成された部分のエッチングレートが加工痕が形成されていない部分と異なる理由は、以下のように推定される。本発明の方法で形成した加工痕は物理的な形状を伴うことが多く、加工圧によって永久圧縮歪みが形成されている。このような圧縮歪みが形成された部分は、形成されない部分に比較して、化学的にエッチングされにくい（ガラスの深さ方向でエッチングレートが小さい）状態になると考えられる。また、上記のエッチングレートの差は、弗化水素酸、珪弗化水素酸のように酸性のエッチング液でとくに顕著である。この理由は、明らか

ではないが、ガラスを構成する成分のうち、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物などの耐酸性の弱い成分は、通常酸性の溶液中で容易に溶出し、エッチングを促進するのに対し、圧縮された部位においてはこのような溶出が起こりにくくなったためと推定される。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、ガラス板の表面からエッチングが開始され、エッチングにより表面凹凸が形成されて磁気記録媒体用ガラス基板となる表面凹凸の形成過程を模式的に示した説明図である。図 3 (a) は表面が鏡面研磨されたガラス板である。図 3 (b) は、研磨剤を含むスラリーをガラス表面に供給しながら処理テープでガラス表面を円周方向に擦ることにより、ガラス表面から内部に向かって圧縮歪みを有する部分が付与されたガラス板の断面を模式的に示す図である。この圧縮歪みを有する部分は、回転するガラス板の表面に処理テープが押し当てられて形成されるので、円周方向に方向性を有している。ガラスの表面およびその表面近傍に形成された永久圧縮歪みを有する部分は、図 3 (c) のエッチングの初期段階で示されるように、圧縮歪みがある部分はガラスのエッチング量（深さ）が小さい。さらに図 3 (d) に示されるようにエッチングが進行すると、圧縮歪みがある部分とない部分とで、それまでのエッチング性の差により、エッチング量により多くの差が生じ、表面凹凸が形成されたガラス表面が得られる。

【 0 0 3 1 】

本発明において、ガラス板を化学的エッチングをする具体的方法としては、エッチング液中に浸漬する方法のほか、エッチング液をシャワー、噴射などの方法でガラス板と接触させるなどの方法を採用することができる。その際に、ゴミや汚れの除去を同時に行うために超音波を印加したり、ブラシで擦っても良い。エッチング液の濃度、温度、時間は適時定められる。一般に、エッチング液の濃度が大きく温度が高いとエッチングレートが大きくなり、作業効率の面で優れるが、その反面表面凹凸の形状の制御性が低下する。通常、エッチング液の濃度は、弗化水素酸の場合 0 . 0 0 1 ~ 0 . 5 重量%、珪弗化水素酸の場合 0 . 0 1 ~ 1 重量%の範囲で用いるのがよく、これらの両者を混合して用いてもよい。温度は室温 ~ 7 0 ° C の範囲とするのがよい。

【0032】

化学強化処理を施したガラス板は、純水でリンスした後、乾燥される。その際、純水のリンスに先立ち、市販の中性やアルカリ洗剤でガラス板を洗浄してもよい。リンスの方法も特に限定されず、浸漬あるいは超音波印加状態での浸漬のほか、シャワー、噴射などの方法を適用することができる。また、乾燥方法も限定されず、スピン乾燥やイソプロプルアルコールによる乾燥などが適用することができる。

【0033】

ガラス板上には円周方向に表面凹凸（テクスチャー）を付与し、その後必要な機械的強度を確保するためのガラスの化学強化処理を施しても良い。化学強化処理は、熔融塩中にガラス板を浸漬することで行うことができる。熔融塩は、ガラス中のアルカリイオンよりも大きなイオンを含む熔融塩を用いることができる。そのようなものとして、公知の硝酸カリウムや硝酸ナトリウム、あるいはその混合塩がある。化学強化処理は、ガラス板に表面凹凸を形成する前に実施してもよく後でしてもよい。

【0034】

上記により得られた磁気記録媒体用ガラス基板上に少なくとも磁性膜の結晶性を制御するための下地層、磁性層および保護層が順次成膜されて構成される磁気記録膜が被覆されて、磁気記録媒体とされる。磁気記録膜は、必要に応じてガラス板と下地層の間にシード層を設け、また各層についてバッファ層やシールド層を設けた多層構成の膜とすることができる。

【0035】

実施例1

厚み0.6mm、外径6.5mm、外径20mmのドーナツ状のアルミノシリケートガラス板（組成が SiO_2 6.0%、 Al_2O_3 11.0%、 Li_2O 8.0%、 Na_2O 9.1%、 MgO 2.4%、 CaO 3.6%）の主表面を酸化セリウムを含有する研磨剤で鏡面加工を施した。その後、純水シャワーで洗浄し、ドーナツ状のガラス基板の表面に付着した研磨剤を除去した。鏡面研磨したガラス板の表面粗さをAFMで測定した結果、 $R_a = 0.35\text{nm}$ であった。続いて、図1

に示すテープ研磨の方法により、0.03重量%のダイヤモンドを含むスラリーをガラス基板上に滴下しながら加工痕の付与を行った。その際、ガラス板の回転数を850rpm、ナイロン処理テープの加圧力を 1.3 kg/cm^2 、送り速度を 1.0 mm/秒 、処理時間を6秒とした。テープ処理を終えた後、純水シャワーで洗浄し、このガラス板の表面に付着した研磨剤の粗落しを行った。ついで、このガラス板を 30°C に保持した0.05重量%の弗化水素酸に、 48 kHz 、 1 W/cm^2 の超音波を照射しながら5分間浸漬し、その後純水浴中に移して十分にリンスした。つづいて、市販の弱アルカリ洗剤中に室温で5分間浸漬した後、純水浴中にガラス板を浸漬してリンスする操作を3回繰り返す、イソプロピルアルコール蒸気中で1分間乾燥させた。得られた磁気記録媒体用ガラス基板のサンプルのRaをAFM（原子間力顕微鏡）で測定した結果、 1.2 nm であることがわかった。また、AFMの測定の結果、図2に示すように同心円状の表面凹凸10が形成されていることが確認できた。

【0036】

実施例2

エッチング液を0.3重量%の珪弗化水素酸とした以外は、実施例1と同様にして作製し、磁気記録媒体用ガラス基板のサンプルを得た。この磁気記録媒体用ガラス基板のAFMの測定によるRaの値は 1.3 nm であり、実施例1とほぼ同様の同心円状の表面凹凸が形成されていることが確認できた。

【0037】

実施例3

エッチング液を10重量%の苛性ソーダとし、浸漬温度を 70°C にした以外は、実施例2と同様にして、磁気記録媒体用ガラス基板を作製した。実施例1および実施例2で得たサンプルと同様の同心円状の表面凹凸が形成されていることが、AFM観察により確認できた。このサンプルのRaは 0.5 nm であり、実施例1あるいは2に比べて小さいものであった。

【0038】

実施例4

エッチング液の浸漬時間を20分とした以外は、実施例3と同様にして磁気記

録媒体用ガラス基板のサンプルを作製した。実施例 1 あるいは 2 と同様、同心円状の表面凹凸を形成することができた。Ra の値は 0.5 nm で、実施例 3 のサンプルと同程度であった。

【 0 0 3 9 】

実施例 5

実施例 1 で得られた磁気ディスク用ガラス基板の表面に、静止対向型スパッタリング装置を用いて、NiP 膜、クロム膜、CoCrPt 系磁性膜、窒化カーボン保護膜を、それぞれ磷化ニッケル、クロム金属、コバルトクロム白金合金、窒化カーボンをターゲットに用いてアルゴン雰囲気内でのスパッタリング法で順次形成し、その後パーフルオロポリエーテル系の潤滑剤を塗布した。得られた磁気記録媒体の磁気特性を振動試料型磁力計により半径方向および円周方向について保持力を測定した。作製された磁気記録媒体の半径方向の保持力に対する円周方向の保持力の比率は 1.03 であり、円周方向に磁気異方性を有することが確認された。

【 0 0 4 0 】

比較例 1

エッチング処理工程を省いたことを除いて、実施例 1 と同様にして磁気記録媒体用ガラス基板を作製した。得られたガラス基板の Ra は 0.35 nm であった。また、AFM 測定では、円周方向に方向性を有する表面凹凸は確認できなかった。

【 0 0 4 1 】

比較例 2

平滑に鏡面研磨された Ra が約 0.3 nm であるガラス板上の表面凹凸形状に異方性がないガラス板に、実施例 5 と同じようにして、静止対向型スパッタリング装置を用いてスパッタリング法で順次形成し、その後パーフルオロポリエーテル系の潤滑剤を塗布した。得られた磁気記録媒体の半径方向の保持力に対する円周方向の保持力の比率は 1.0 であった。すなわち、磁性膜の膜面方向での磁気異方性は観察されなかった。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

本発明の磁気記録媒体の製造方法によれば、円形状に成形されたガラス板の主表面に円周方向に圧縮歪みを有する加工痕を付与した後、その表面を化学的にエッチングする。これにより、ガラス表面に容易に同心円状の微小表面凹凸からなる磁気記録媒体用ガラス基板として好適な表面凹凸（テクスチャー）を形成することができる。

【0043】

また、化学的エッチングを弗化水素酸または珪弗化水素酸またはその両者を含むエッチング液で行うことにより、加工痕を付与した部分と加工痕を付与しない部分との化学的エッチング深さの差を大きくすることができる。

【0044】

また、加工痕を、前記ガラス板の主表面にスラリーを含む処理液を供給しながら処理テープを円周方向に擦ることによって、硬度が大きいガラス板表面に円周方向に方向性を有し、かつ、表面凹凸形成のもとになる加工痕を安価な方法で付与することができる。

【0045】

本発明により得られる円形状に加工された磁気記録媒体用ガラス基板の主表面の凹凸形状は、円周方向に方向性を有しているので、このガラス基上に被覆された磁気記録膜は円周方向に磁気異方性を有する。このため、本発明の磁気記録媒体は、半径方向の保持力に対する円周方向の保持力が大きいので、長時間の使用による磁気記録情報の消失や減衰のない信頼性の高い磁気記録媒体となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の円周方向に加工痕をガラス板表面に付与する方法の一実施例の説明図である。

【図2】

本発明の磁気記録媒体用ガラス基板に形成された円周方向に方向性を有する表面凹凸（テクスチャー）の一実施例を説明する図である。

【図3】

本発明の永久歪みを有する加工痕の部分で生じる化学的エッチングを説明する図である。

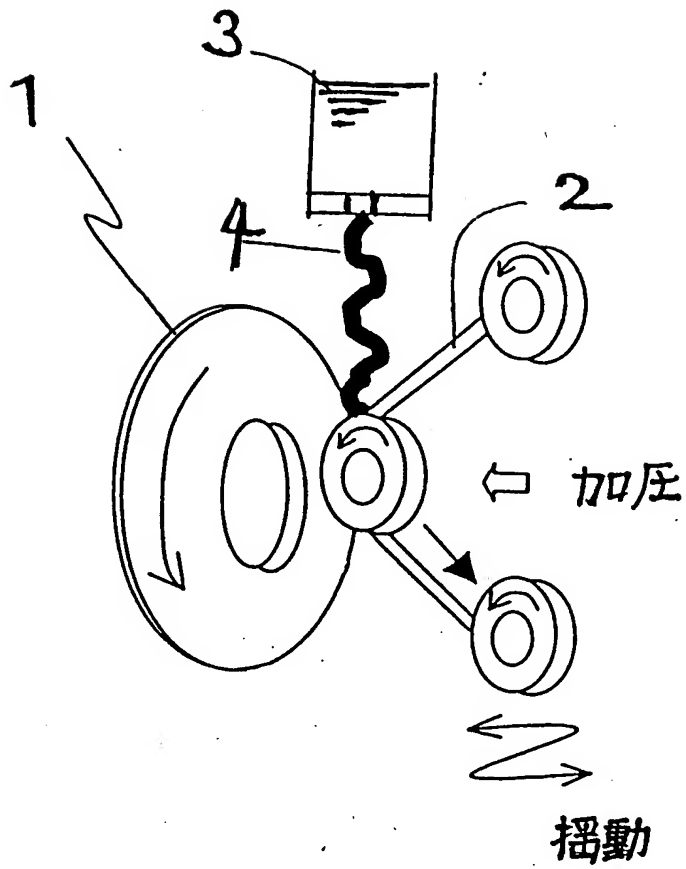
【符号の説明】

1 : ガラス板、 2 : 処理テーブル、 3 : 研磨スラリー供給容器、 4 : 研磨液

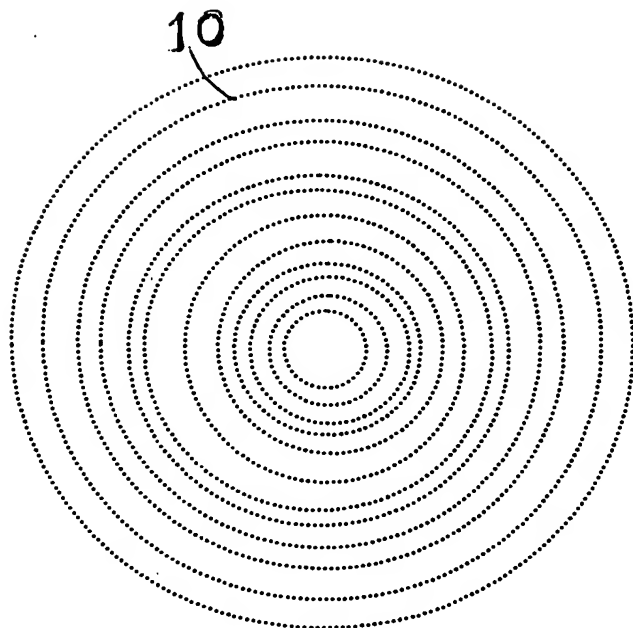
1 0 : 加工痕

【書類名】 図面

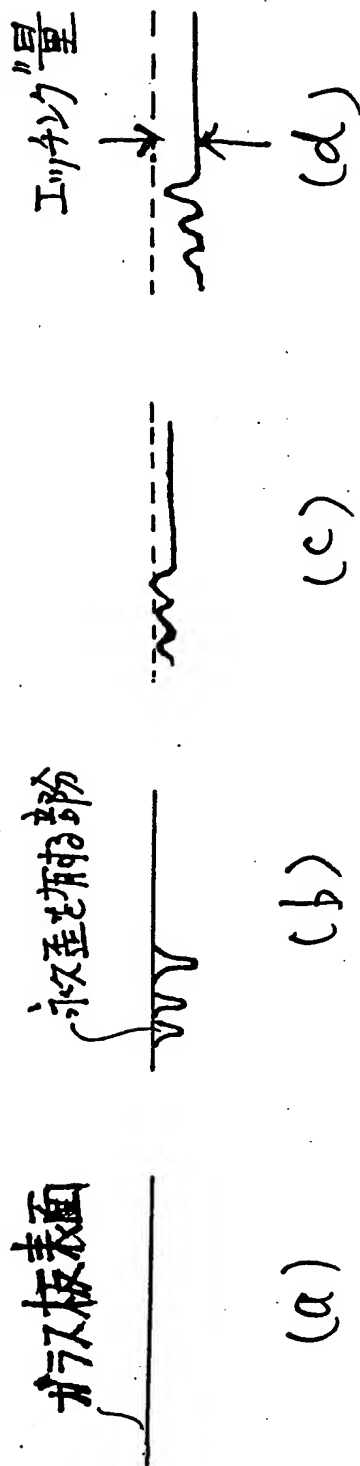
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

ガラス板表面に直接、機械的または化学的な方法によって、円周方向に方向性を有する表面凹凸（テクスチャー）を形成する従来の技術によれば、微細な表面凹凸を形成することはできなかった。すなわち、磁気ヘッドをより低グライドハイトで駆動でき、かつヘッドの粘着やクラッシュが生じない微細な表面凹凸を有する磁気記録媒体用のガラス基板を製造することは困難であった。

【解決手段】

円形状に成形加工されたガラス板の表面に円周方向に永久歪みを有する加工痕を付与し、その後ガラス板の表面を弗化水素酸あるいは珪弗化水素酸を含むエッチング液でエッチングして、加工痕に基づく表面凹凸からなるテクスチャーを形成する。AFMで測定した表面粗さRaが0.5～1.0nmの円周方向に方向性を有する磁気記録媒体用ガラス基板が得られる。

【選択図】 図1

特2000-383216

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-383216
受付番号	50001626255
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年12月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年12月18日
-------	-------------

次頁無

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成12年12月21日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2000-383216
【補正をする者】
【識別番号】 000004008
【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社
【代理人】
【識別番号】 100069084
【弁理士】
【氏名又は名称】 大野 精市
【プルーフの要否】 要
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 特許願
【補正対象項目名】 発明者
【補正方法】 追加
【補正の内容】
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子株式会社内
【氏名】 三谷 一石
【その他】 発明者の記載を忘れたため。

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成13年 3月28日
【あて先】 特許庁長官 殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2000-383216

【補正をする者】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100069084

【弁理士】

【氏名又は名称】 大野 精市

【発送番号】 012597

【ブルーフの要否】 要

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子
株式会社内

【氏名】 斉藤 靖弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子
株式会社内

【氏名】 池田 浩司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子

株式会社内

【氏名】 倉知 淳史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 7 番 2 8 号 日本板硝子

株式会社内

【氏名】 三谷 一石

特2000-383216

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000004008]

1. 変更年月日	2000年12月14日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号
氏 名	日本板硝子株式会社